

Japanese Patent Laid-open No. HEI 7-116346 A

Publication date : May 9, 1995

Applicant : Casio Keisanki K.K.

Title : GAME DEVICE

5

(57) [Abstract]

[Object] To provide a shooting game device that comprises no display unit and expresses game scenes and progress of the game only through sound.

[Configuration] A game device comprises a main body 11 that a player can
10 manipulate by grasping it one-handed, and headphones 12, 13 connected to the main body 11, and the device does not comprise a display unit. The main body 11 uses sound to represent flying objects, batteries, bullets, etc. in a virtual space, uses balance of right and left volume to express locations in a horizontal direction, uses sound volume to express a distance from a player,
15 and supplies to the player via the headphones 12, 13. When the player manipulates Z button formed on the main body 11, bullets are fired from the batteries in the virtual space. When the bullet hits a flying object that moves randomly in the virtual space, the flying object and the bullet are cleared with breaking sound.

20

[0046] With reference to the flow chart of Fig. 14, operations of the control unit 22 while the game is played are described. The control unit 22 executes in time sharing manner the processing of the sound source and processing of the game progress illustrated in Fig. 14.

25 [0047] When the game starts, the control unit 22 clears the pattern counter

THIS PAGE BLANK (USPTO)

that counts the number of patterns cleared by the player (step S1). It also clears the battery counter that counts the number of destroyed batteries and the flying object counter that counts the number of destroyed flying objects (step S2).

- 5 [0048] The control unit 22 activates the random pattern generation unit and determines a position of 1 or those of more than one flying object based on the obtained values (step S3). Then, the sound volume is at level 1. The control unit 22 sets data of the sound to represent the flying objects in the corresponding positions of the internal memory, and then clears the first timer
- 10 (step S4). This enables the flying objects to appear in the game space. The control unit 22 activates the random pattern generation unit, changes the sound volume and set positions of all the flying objects based on the obtained values, and clears the second timer (step S5). This enables the flying objects to move randomly in the game space. When sounds of bullets are on, the
- 15 sound volume is lowered by level 1, and clears the third timer (step S5).
- [0049] The control unit 22 checks content of the internal memory to see whether or not batteries exist (step S7). In the case that no battery exists, it checks whether a count value of the battery counter has reached a specified number (step S8). If the count value of the battery counter reaches the
- 20 specified number, the game is over, and the predetermined process is executed to notify the player of the game over (step S9). On one hand, if the control unit determines in step S8 that the count value of the battery counter has not reached the specified number, it sets data that represents batteries, in the set positions 4 to 8 of the internal memory.
- 25 [0050] When the control unit determines in step S7 that the batteries exist,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and it completes the process of step S10, the flow proceeds to step S11 where it determines if the flying object and the bullet are present in the identical set position and have the same sound volume. If step S11 is determined as NO, the flow proceeds to step S12 where the control unit determines whether the flying object and the battery are present in the identical set position and have the same sound volume. If step S12 is determined as YES, the breaking sound E (i.e., sound indicating that the battery has been destroyed) is generated in the same set position and with the same sound volume as the flying object (step S13). In addition, not only the sound of the flying objects and the batteries are cleared, but also the destroyed battery counter is incremented by +1 (step S14).

[0051] If step S11 is determined as YES, the flow proceeds to step S15 where not only the breaking sound D (i.e., sound indicating that the flying object has been shot down) is generated, but also the flying object counter is incremented by +1. In addition, the sound of the flying object and battery was cleared (step S16). The control unit 22 determines from a counter value of the flying object counter whether the number of the destroyed flying objects has reached a certain number (step S17). If so, it is considered that one pattern (one screen) has been cleared and the pattern counter is incremented by +1 (step S18). The control unit then determines whether the pattern counter has reached a predetermined value, i.e., the number of cleared patterns has reached the predetermined value (step S19). If YES, the game over process will be executed to notify the player accordingly (step S20), and the game will be over.

[0052] If step S19 is determined as NO, the process of notifying the player of

THIS PAGE BLANK (USPTO

the number of cleared patterns is executed (step S21), and the flow returns to step S2. On the one hand, when the process of step S14 has ended or it is determined that the number of shot down flying objects has not reached the predetermined number, the flow proceeds to step S22. In step S22, the

5 control unit 22 checks content of the first timer to see whether the time t1 has passed. If so, it jumps to step S3, while it proceeds to step S23 when the time has not passed. In step S23, the control unit 22 checks content of the second timer to see whether the time t2 has passed. If so, it jumps to step S5 while it proceeds to step S24, when the time has not passed. In step S24, the control

10 unit 22 checks content of the third timer to see whether the time t3 has passed. If so, it jumps to the step S6 while it returns to step S11 if it has not passed.

[0053] On the one hand, when X, Y and Z buttons turn on, depending on the button that has been turned on, the process shown in Fig. 15, is executed. First, when X button turns on, it is determined whether a set position of the

15 battery is the leftmost edge (set position 1) (step S31). If not, the battery is shifted to the left for the length of one set location. If so, the flow proceeds to step S11 with no action taken. Also when Y button turns on, it is determined whether a set position of the battery is the rightmost edge (set position 7) (step S41). If not, the battery is shifted to the right for the length of one set location

20 (step S42). If so, the flow proceeds to step S11 with no action taken. Also when Z button turns on, sound of the bullet is generated at volume level 8 in the same set position as the battery (step S51), and then the flow proceeds to step S11.

[0054] The above operations are explained specifically below, with reference

25 to the examples of Fig. 4 to Fig. 9. Assuming that after the game starts, in

THIS PAGE BLANK (USPTO)

step S3, the random pattern generation unit outputs a numeric value of "6", as shown in Fig. 4 (A), for example, sound A1 representing a first flying object is generated at a set position 6-1, and then in step S10, sound B representing a battery is generated at a set position 4-8.

5 [0055] When t_2 seconds pass after the sound A1 is generated, the sound generated position and volume of the sound A1 representing the first flying object changes, as shown in Fig. 4 (B) for instance, due to the process of step S5. When t_1 seconds pass after the sound A1 is generated, sound A2 representing a second flying object is generated at a position of volume 1 due to the process of steps S3 and S4. Further, due to the process of step S5, volume and/or set position of the flying objects for which sound has already
10 been generated change (Fig. 4(C)).

[0056] For example, when the player manipulates Z button in the condition shown in Fig. 7(A), sound C representing the bullet is generated in the same
15 position and with the same volume as the battery. Then, when t_3 seconds pass, the passage of t_3 is detected in step S24 and the sound volume of the bullet C is reduced by 1 level. On the one hand, as shown in Fig. 7(D), when the bullet C and flying object are in the same set position and have the same volume, this is detected in step S11, the breaking sound E is generated in step
20 S15, and the flying object and the bullet are cleared in step S16 (Fig. 7 (F)).

[0057] In addition, as shown in Fig. 6 (D), when the flying object and the battery are at the same set position and have the same volume, this is detected in step S12, the breaking sound D is generated in the step S13, and the flying object and the battery are cleared in step S14 (Fig. 6 (F)).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-116346

(43)公開日 平成7年(1995)5月9日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 F 9/22	E			
G 1 0 K 15/00				
15/04	3 0 2 F	9381-5H		
H 0 4 S 7/00	F	8421-5H		
		9381-5H		
			G 1 0 K 15/ 00	L
			審査請求 未請求 請求項の数11	F D (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平5-289758
(22)出願日 平成5年(1993)10月27日

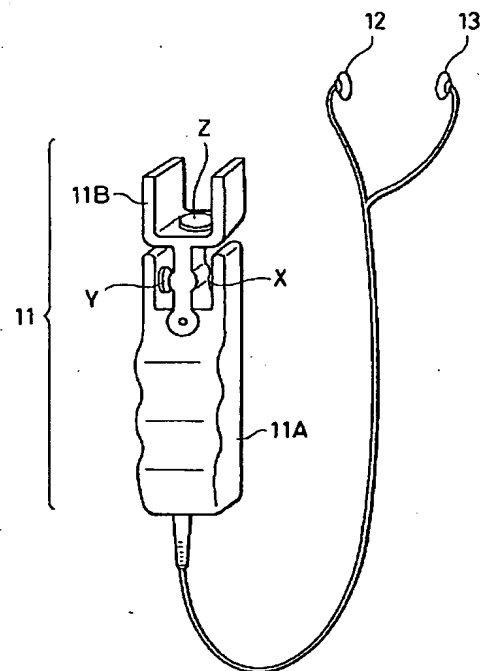
(71)出願人 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号
(72)発明者 小野寺 進
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(54)【発明の名称】 ゲーム装置

(57)【要約】

【目的】 表示装置を備えず、音のみでゲーム場面及びゲームの進行を表現するシューティングゲーム装置を提供することである。

【構成】 ゲーム装置は、プレーヤーが片手で握ってその手だけで操作できる本体11と、本体11に接続されたヘッドホン12、13から構成され、表示装置を備えない。本体11は、音で仮想空間上の飛行物体、砲台、弾等の物体を表し、左右の音量のバランスで左右方向の位置を表し、音量でプレーヤーからの距離を表し、ヘッドフォン12、13を介してプレーヤーに供給する。プレーヤーが本体11に形成されたZボタンを操作すると、仮想空間上で砲台から弾が発射され、仮想空間上をランダムに移動する飛行物体に弾が衝突すると、飛行物体と弾が破壊音と共に消滅する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ゲームプログラムを記憶する記憶手段と、ゲームプレー中のプレーヤーの応答を入力する手段と、前記記憶手段に記憶されたゲームプログラムと前記入力手段からの入力に従って、ゲーム場面をステレオ音でプレーヤーに伝達するステレオ手段、を備え、前記ステレオ手段は、ゲーム空間上の仮想物体を音の違いで表し、該仮想物体のプレーヤーに対する左右方向の位置を左右の音量のバランスで表し、プレーヤーからの距離を音量で表す手段を備えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項 2】 所定サイズを有する仮想空間上に音で仮想物体を表し、該音の音量及び左右の音量のバランスにより該仮想物体の前記仮想空間内での位置を表す手段と、前記音の音量及び／又は左右のバランスを変化させることにより仮想物体を仮想空間上で移動させる移動手段と、前記仮想物体が移動により前記仮想空間の範囲を越えた時、その物体の音を消す手段を備えることを特徴とする装置。

【請求項 3】 規則的又はランダムに新たな第 1 の音を発生する手段と、第 2 の音を発生する手段と、第 1 と第 2 のデータを入力するデータ入力手段と、前記データ入力手段により入力された第 1 のデータに従って 1 又は複数の新たな第 3 の音を発音する手段とをさらに備え、前記移動手段は、前記第 1 の音を移動する手段と、前記データ入力手段により入力された第 2 のデータに従って発音中の第 2 の音を移動する手段とを備えることを特徴とする請求項 2 記載の装置。

【請求項 4】 異なる音が同じ位置に存在した場合に、双方の音を消滅させる手段を備えることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の装置。

【請求項 5】 前記第 2 のデータに従って、発音している複数の音を同一方向に移動する手段、を備えることを特徴とする請求項 3 記載の装置。

【請求項 6】 前記仮想空間内の音の数を変化させる手段を備えることを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 7】 前記移動手段により移動させられる音の移動速度を変化させる手段を備えることを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 8】 異なる音が前記仮想空間上で同一の位置に存在する場合、確率的判断に従ってそのまま又は双方の音を消滅する手段を備えることを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 9】 前記仮想空間内で発音中の音の位置で、新たな音を発生する手段を備えることを特徴とする請求項 3 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 10】 仮想空間上の仮想物体を音で表し、該仮想物体のプレーヤーからの距離を音量で表して、プレーヤーにゲーム場面を提供するステレオ方式の音響手段と、ゲームプレー中のプレーヤーの指示を入力する入力手段と、前記入力手段からの入力に応答し、前記音響手段によりプレーヤーに提供されるゲーム場面を制御する制御手段を備えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項 11】 前記音響手段は、前記仮想物体のプレーヤーに対する左右方向の位置を左右の音量のバランスで表すことを特徴とする請求項 10 記載のゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はプレーヤーの聴覚に訴えてゲームを進行するゲーム装置に関する。また、この発明は、操作者に音を供給し、操作者の応答に応じて、音の種類や位置を更新する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 携帯可能ないわゆる電子ゲーム装置が普及している。この種のゲーム装置は、表示装置と操作ボタンを備え、LSI に組み込まれたゲームプログラムに従ってゲームの進行を画像で表示し、プレーヤーの視覚に訴えてゲームを進行する。この時、ゲームの進行に合わせて効果音を発するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の電子ゲーム装置では、ゲームの場面及び画面の進行を画像で表現するため、表示装置が必須であり、装置が大型化し、携帯に不便であるという欠点がある。また、長時間使用すると目が疲れ、さらに、音響的迫力が乏しいといった問題がある。また、表示装置が第三者にも見えるため、中高年層が遊ぶ場合、体面が悪い等の欠点があった。

【0004】 この発明は上記実状に鑑みてなされたもので、携帯容易で簡単に楽しめ、プレーヤーの聴覚に訴えてゲームを進行するゲーム装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明の第 1 の観点にかかるゲーム装置は、ゲームプログラムを記憶する記憶手段と、ゲームプレー中のプレーヤーの応答を入力する手段と、前記記憶手段に記憶されたゲームプログラムと前記入力手段からの入力に従って、ゲーム場面をステレオ音でプレーヤーに伝達するステレオ手段を備え、前記ステレオ手段は、ゲーム空間上の仮想物体を音の違いで表し、該仮想物体のプレーヤーに対する左右方向の位置を左右の音量のバランスで表し、プレーヤーからの距離を音量で表す手段を備えることを特徴とする。

【0006】 また、この発明の第 2 の観点にかかる装置

は、所定サイズを有する仮想空間上の仮想物体を音で表し、音量と左右の音量のバランスにより該仮想物体の位置を表す手段と、前記音の音量及び／又は左右のバランスを連続的に変化させることにより仮想物体を仮想空間上で移動させる移動手段と、前記仮想物体が移動により前記仮想空間の範囲を越えた時、その物体の音を消す手段を備えることを特徴とする。

【0007】前記装置は、例えば、規則的又はランダムに第1の音を新たに発生する手段と、第1と第2のデータを入力するデータ入力手段と、前記データ入力手段により入力された第1のデータに従って1又は複数の第2の新たな音を発音する手段と、前記データ入力手段により入力された第2のデータに従って発音中の1又は複数の音を移動する手段をさらに備えてもよい。また、異なる音が前記仮想空間上で同一の位置に存在した場合、一定条件下に双方の音を消滅するようにしてもよい。さらに、前記仮想空間内の音の数を変化させたり、前記移動手段により移動させられる音の移動速度を変化させたり、発音中の音の位置から、規則的又はランダムに新たな音を発生するようにしてもよい。

【0008】

【作用】上記構成とすることにより、この発明の第1の観点にかかるゲーム装置によれば、音のみでゲーム場面を表現するため、表示装置が不要となり、装置が小型化・軽量化でき、さらに、ゲームをしていても体面を損なうことがない。また、音の差、音量の差、左右の音量のバランス等により、仮想空間上の仮想物体の動き、位置、距離等を表すことができ、臨場感のあるゲームが提供できる。

【0009】上記構成とすることにより、この発明の第2の観点にかかる装置によれば、前記音の音量、左右のバランス等を変化させることにより仮想物体を仮想空間上で移動させたり、前記仮想空間の範囲を越えた仮想物体を消去することができ、音によるイメージトレーニングやゲームに応用できる。

【0010】前記装置において、例えば、第1の音を敵機、第2の音を砲弾とみなせば、入力手段を操作することにより、音のみで表されたシューティングゲームを楽しむことができる。

【0011】

【実施例】以下、この発明の一実施例にかかるゲーム装置を図面を参照して説明する。図1にこのゲーム装置の外観図を、図2にゲーム装置の使用状態を示す。図示するように、このゲーム装置は、本体11とスピーカー

(ヘッドフォン) 12、13から構成され、本体11を片手でもち、ヘッドフォン12、13を耳に装着して使用する。本体11はグリップ11Aとレバー11Bからなる。グリップ11Aは内部にゲームプログラムを記憶したメモリ、音源回路等の電子回路、電池等を備える。レバー11Bは軸を中心に揺動し、操作用のZボタンを

備える。レバー11Bを左に倒すとグリップ11Aの第1の突出部に設けられたXボタンがオンし、レバー11Bを右に倒すとグリップ11Aの第2の突出部に設けられたYボタンがオンする。プレーヤーは、ヘッドフォン12、13から放出される音により表されるゲームの場面に応答してZボタン及びレバー11Bを操作し、ゲームの進行を制御する。図から明らかなように、このゲーム装置は表示装置を備えず、非常にコンパクトであり、携帯が容易である。

【0012】次に、このゲーム装置で実施されるゲームについて説明する。このゲームのイメージを図3に示す。このゲームは仮想的なゲーム空間に規則的又はランダムに表れ又移動する敵機を砲台(味方機)の位置を移動しつつ砲台から弾を発射して撃墜する一種のシューティングゲームである。

【0013】このゲーム装置では、上記のゲームを音のみで表現するため、敵機、砲台、弾等の仮想物体をそれぞれ異なった音(音色、周波数等が異なる音)で表す。さらに、その左右方向の位置を表現するため左右のヘッドフォン12、13から発せられる音のバランスを調整し、上下方向の位置(プレーヤーに対する奥行き又は距離)を表現するために音量(音が大きくなるに従って、プレーヤーに近づく)を調整する。

【0014】この実施例では、砲台、敵機、弾等が左右方向で取り得るの位置を7つとし、図3に示すようにそれぞれ左から定位1、定位2、…、定位7と呼ぶ。例えば、定位1に飛行物体が存在する場合には、左右のヘッドフォン12、13から1:7の音量比で飛行物体を表す音が放音される。また、定位5に飛行物体が存在する場合には、左右のヘッドフォン12、13から5:3の音量比で飛行物体を表す音が放音される。この実施例では、砲台、敵機、弾等が上下方向で取り得る位置を8つ、即ち、各物体を表す音の音量(左右のスピーカーから放音される音の音量の和)を8段階として、8を最大レベル、1を最小レベルとする。音量が大きいほど、接近している感じをプレーヤーに与える。以後、例えば、定位が3で音量が6に相当する位置を「定位3-6」と表す。

【0015】次に、飛行物体、砲台、弾のゲーム中の基本動作を、図4乃至図9を参照して説明する。以下、飛行物体の音(第1の音)をAで表し、複数の飛行物体を区別するため、飛行物体毎に周波数及び音色を異ならせ、それらをA1、A2、…、Anのように表すこととする。砲台の音(第2の音)はB、弾の音(第3の音)はCでそれぞれ表す。本実施例では、砲台及び弾の音は一種類である。

【0016】(1) 飛行物体

飛行物体は全ての定位及び音量に存在しうる。即ち、定位1-1乃至定位7-8に存在しうる。飛行物体は基本的に音量1の位置(定位1-1乃至定位7-1)に、ラ

5

ンダム又は規則的に、単数又は複数で t_1 時間間隔で発生し、 t_2 ($t_2 < t_1$) 時間間隔で音量が増加又は減少し、定位を移動する。図4の例では、初めに定位6-1に第1の飛行物体が現れ(図4(A))、それが音量を1レベル増加し(図4(B))、さらに、定位3-1に第2の飛行物体が現れると共に第1の飛行物体が位置を1定位移動する(図4(C))。以後、第1と第2の飛行体が音量を増して砲台Bに近づく(図4(D)~(F))。

【0017】(2) 砲台

砲台を表す音Bは音量8で常時鳴り続けている。Xボタンがオンするとその位置が左(定位の番号が小さい方)へ移動し、Yボタンがオンするとその位置が右(定位の番号が大きい方)へ移動する。音BはX又はYボタンのオンにより1定位分移動し、ボタンを連続的にオンしている間その継続時間に比例した定位の分だけ移動する。図5の例では、初めに定位4-8に砲台が位置し(図5(A))、Xボタンのオンにより、砲台が定位3-8、定位2-8に順次移動する(図5(B)、(C))。次に、Yボタンのオンにより砲台は定位3-8、4-8、5-8に順次移動する(図5(D)、(E)、(F))。

【0018】飛行物体が最大音量(8)になった時の定位と砲台の定位が一致した場合、飛行物体と砲台の衝突として、破壊音と共に双方(飛行物体を示す音Aと砲台を示す音B)が消滅する。図6の例では、定位4-8に砲台が位置し、飛行物体が定位6-5から順次砲台に接近する(図6(A)、(B)、(C))。次に、砲台と飛行物体の位置が一致し(図6(D))、第1の破壊音Dが鳴り(図6(E))、両音は消滅する(図6(F))。

【0019】(3) 弾

弾はZボタンのオンにより、砲台のある定位から音量8で発生(発射)し、 t_3 ($t_3 < t_2$) 時間間隔で徐々に音量が減少してゆき(定位は変化しない)、音量1になった後、消滅する。弾の音が消滅する前に弾の位置と飛行物体の位置が合致(弾の定位と音量が飛行物体の定位と音量に一致)した時、それを飛行物体の撃墜とみなし、その位置において破壊音Eを鳴らし、該当する弾と飛行物体を消滅する。図7の例では、定位5-8に位置する砲台が弾を発射し(図7(A)、(B)、(C))、弾と飛行物体の位置が一致し(図7(D))、第2の破壊音Eが鳴った後(図7(E))、弾と飛行物体は消滅する(図7(F))。

【0020】弾や飛行物体が移動して定位の範囲(ゲーム空間)を越えた場合は、その時点で消滅する。図8(A)乃至(F)は、弾Cが消滅するようすを示す。図9(A)乃至(F)は飛行物体が消滅する様子を示す。

【0021】このゲームの目的は砲台を守りながら飛行物体を弾によって撃墜することである。一定量の飛行物

6

体を撃墜したら1パターンをクリアしたこととする。一定数の砲台が破壊されたらゲームオーバーとする。通常は複数のパターンの集まりを1ゲームとする。一定数の敵機を撃墜した時点で1パターンをクリアしたことになる。

【0022】次に、上記ゲームを実現するための回路構成及び回路動作を説明する。図6は、この発明の一実施例にかかるゲーム装置の構成を示す。図6に示すように、この実施例にかかるゲーム装置は、サウンドメモリ21、制御部22、プログラムメモリ23、左チャンネル用ミキサ24、右チャンネル用ミキサ25、左チャンネル用ラッチ26、右チャンネル用ラッチ27、左チャンネル用波形メモリ28、右チャンネル用波形メモリ29、左チャンネル用DA(デジタルアナログ)コンバータ30、右チャンネル用DA(デジタルアナログ)コンバータ31、タイミング制御回路32、左チャンネル用スピーカ(ヘッドホン)12、右チャンネル用ヘッドホン13、Xボタン、Yボタン及びZボタン、を備える。

【0023】サウンドメモリ21、制御部22、プログラムメモリ23、左チャンネル用ミキサ24、右チャンネル用ミキサ25、左チャンネル用ラッチ26、右チャンネル用ラッチ27、左チャンネル用波形メモリ28、右チャンネル用波形メモリ29、左チャンネル用DAコンバータ30、右チャンネル用DAコンバータ31、タイミング制御回路32は、図1、図2に示すグリップ11Aに収納される。

【0024】サウンドメモリ21は、複数の飛行物体、砲台、弾等を表現するための音の波形、破壊音等を、音量に応じて、デジタル(パルス)コード形式で記憶する。サウンドメモリ21に記憶されるデータの詳細は、図11、図12を参照して後述する。プログラムメモリ23は、音源処理プログラム、図14、図15に処理手順を示すゲーム進行プログラム等の制御部22の制御プログラムを記憶する。

【0025】制御部22は、内部メモリ、ランダムパターン発生部(乱数発生部)、第1乃至第3のタイマ、パターン数カウンタ、砲台数カウンタ、飛行物体数カウンタを内蔵する。制御部22はプログラムメモリ23に記憶されたプログラムに従って動作し、プレーヤーにゲーム場面を表す音をステレオサウンドで供給するための音源処理とゲームの進行を制御するための処理を行う。内部メモリはその時点で放音すべき音の種類と位置を例えば図4乃至図9に示す態様で記憶する。ランダムパターン発生部はランダムな確率で値を出力する。第1乃至第3のタイマは前述の時間 t_1 、 t_2 、 t_3 を計測する。パターン数カウンタはプレーヤーがクリアしたパターンの数をカウントする。砲台数カウンタは破壊された砲台の数をカウントする。飛行物体数カウンタは破壊した飛行物体の数をカウントする。制御部22の動作の詳細は後述する。

【0026】左チャンネル用ミキサ24は、タイミング制御回路32から供給されるクロック信号CBに従って動作し、サウンドメモリ21から読出された波形データと、左チャンネル用ラッチ26から供給されたデータを加算し、加算結果を左チャンネル用ラッチ26と左チャンネル用DAコンバータ28に供給する。左チャンネル用ラッチ26は、タイミング制御回路30から供給されるクロック信号CCに従って動作し、左チャンネル用ミキサ24の出力データを1クロック時間遅延して左チャンネル用ミキサ24に再供給する。

【0027】左チャンネル用波形メモリ28は、左スピーカ12から放音する音の波形（左チャンネル用ミキサ24により形成された波形データ）をコードデータ形式で記憶する。左チャンネル用DAコンバータ30は、タイミング制御回路32から供給されるクロック信号CFにตอบสนองして左チャンネル用波形メモリ28からコードデータを読出し、読出したコードデータをアナログ信号に変換して左チャンネル用スピーカ12に供給する。

【0028】右チャンネル用ミキサ25は、タイミング制御回路32から供給されるクロック信号CDに従って動作し、サウンドメモリ21から読出された波形データと、右チャンネル用ラッチ27から供給されるデータを加算し、加算結果を右チャンネル用ラッチ27と右チャンネル用波形メモリ29に供給する。右チャンネル用ラッチ27は、タイミング制御回路32から供給されるクロック信号CEに従って動作し、右チャンネル用ミキサ25の出力データを1クロック時間遅延して右チャンネル用ミキサ25に再供給する。

【0029】右チャンネル用波形メモリ29は、右スピーカ13から報音する音の波形（右チャンネル用ミキサ25により形成された波形データ）をコードデータ形式で記憶する。右チャンネル用DAコンバータ31は、タイミング制御回路32から供給されるクロック信号CGにตอบสนองして、右チャンネル用波形メモリ29からコードデータを読出し、読出したコードデータをアナログ信号に変換し、右チャンネル用スピーカ13に供給する。

【0030】次に、図10に示す回路により、ゲームの場面を表す音を生成し、放音する動作を説明する。例えば、定位3-4である音が鳴っているような感覚をプレーヤーに与えるためには、左右のスピーカ12、13から放音される音量の合計がレベル4でその音量比が3:5となるように、その音を発すればよい。

【0031】サウンドメモリ21は、音種及びこれらの音量レベル毎に、上述の音量比を実現するために必要な波形データを記憶する。即ち、サウンドメモリ21は、各音の音量レベル毎に、各音を発するために必要な波形の振幅を1/8乃至7/8した波形を保存する。図11はサウンドメモリ21の記憶構造を模式的に示す。サウンドメモリ21の、例えば、領域A123は、音量レベルが2の音A1を発するために必要な波形の振幅を3/

8倍した波形をコード形式で記憶する。同様に、例えば、領域B81には、音B1（音Bの音量レベルは常に8である）を発するために必要な波形の振幅を1/8倍した波形が振幅値を示すコード形式で記憶されている。図12に、領域C83とC86に記憶される波形データの一例を示す。本実施例では、理解を容易にするため、各領域を256バイトとし、各領域の下位アドレス（領域内アドレス）を「00000000」から「11111111」とする。

10 【0032】例えば、サウンドメモリ21の領域C23に記憶された信号波形を読みだしてDA変換して左チャンネル用スピーカ12から放音し、領域C25に記憶された信号波形を読みだしてDA変換して右チャンネル用スピーカ13から放音すると、左右の音量比が3:5となり、合計した音量レベルが2となるので、弾Cが定位3-2に位置するような感覚をプレーヤーに与えることができる。

【0033】次に、サウンドメモリ21に記憶された波形データを用いて、ゲーム場面を表す音を生成して放音する動作を説明する。音を生成して発生する処理は、左チャンネル用の波形データを生成して左チャンネル用の波形メモリ28に記憶する工程と、右チャンネル用の波形データを生成して右チャンネル用の波形メモリ29に記憶する工程と、波形メモリ28、29に記憶された波形データを順次読出し、D/Aコンバータ30、31によりアナログ信号に変換し、放音する工程よりなる。即ち、図12(A)に示すクロック信号CAがハイレベルの期間に発音すべき音の波形が形成され、波形メモリ28、29に記憶される。次に、波形メモリ28、29に記憶された波形データが順次読出され、D/Aコンバータ30、31によりアナログ信号に変換され、スピーカ12、13から放音される。

【0034】まず、クロック信号CAがハイレベルとなると、制御部22は内部メモリをチェックし、左右のスピーカから音を発生するために合成すべき音の種類を判別する。例えば、図4(B)に示す情報が内部メモリに設定されている場合、制御部22は、左スピーカ12からA116に相当する音とB84に相当する音の合成音を発音し、右スピーカ13からA112に相当する音とB84に相当する音の合成音を発すべきことを判別する。

【0035】そこで、制御部22は、左チャンネル用ラッチ26をリセットすると共に領域内アドレスを「00000000」に設定して領域A116のアドレス「00000000」に記憶された波形データを読出し、左チャンネル用ミキサ24に供給する。左チャンネル用ミキサ24は、クロック信号CBに同期して、サウンドメモリ21から読出されたデータと左チャンネル用ラッチ26から供給されるデータ(0)を加算して出力する。左チャンネル用ラッチ26は、クロック信号CCに同期して、この

出力データをラッチし、左チャンネル用ミキサ24に再供給する。

【0036】この間に、制御部22は領域B84のアドレス「00000000」に記憶された波形データを読み出し、左チャンネルミキサ24に供給する。左チャンネル用ミキサ24は供給されたデータと左チャンネル用ラッチ26から供給されるデータをクロック信号CBに同期して加算して出力する。

【0037】以上の処理により、左スピーカ12から発するべき音の「00000000」番地の波形データの生成が終了したので、制御部22は、左チャンネル用波形メモリ28の「00000000」番地に得られた波形データを保存する(ステップT5)。

【0038】次に、制御部22は、左チャンネル用ラッチ26をリセットし、その後、領域内アドレスを「00000001」に設定して領域A116のアドレス「00000001」に記憶された波形データを読み出し、左チャンネルミキサ24に供給する。左チャンネルミキサ24は、クロック信号CBに同期して、このデータと左チャンネル用ラッチ26から供給されるデータ(0)を加算する。左チャンネル用ラッチ26は、クロック信号CCに同期して、この出力データをラッチして左チャンネル用ミキサ24に再供給する。この間に、制御部22は、領域B84のアドレス「00000001」に記憶された波形データを読み出し、左チャンネルミキサ24に供給する。左チャンネル用ミキサ24は供給されたデータと左チャンネル用ラッチ26から供給されるデータをクロック信号CBに同期して加算して出力する。

【0039】以上の処理により、左スピーカ12から発するべき音の「00000001」番地の波形データの生成が終了したので、制御部22は、左チャンネル用波形メモリ28の「00000001」番地に得られた波形データを保存する(ステップT5)。以下、同様の処理が領域内最終アドレス「11111111」まで繰り返される。

【0040】左チャンネル用の波形データの生成を終了すると、制御部22は、右チャンネル用の波形データを作成するため、右チャンネル用ラッチ27をリセットすると共にサウンドメモリ21の領域A185のアドレス「00000000」に記憶された波形データを読み出し、右チャンネル用ミキサ25に供給する。右チャンネル用ミキサ25は、クロック信号CDに同期して、サウンドメモリ21から供給された波形データと右チャンネル用ラッチ27から供給されるデータ「0」を加算して出力する。右チャンネル用ラッチ27は、クロック信号CDに同期してこの出力データをラッチし、右チャンネル用ミキサ25に供給する。

【0041】この間に、制御部22は、領域B84のアドレス「00000000」に記憶された波形データを読み出し、右チャンネル用ミキサ25に供給する。右チャネ

ルミキサ25は、クロック信号CDに同期して供給されたデータと左チャンネル用ラッチ27から供給されるデータを加算して出力する。

【0042】以上の処理により、右スピーカ13から発するべき音の「00000000」番地の波形データの生成が終了したので、制御部22は、右チャンネル用波形メモリ29の「00000000」番地に得られた波形データを保存する。

【0043】以下同様の処理をアドレスを更新しつつ繰り返す、A122とB84を合成した波形を、右チャンネル用波形メモリ29に得る。

【0044】波形メモリ28と29に波形データが形成されると、タイミング制御回路32は、クロック信号CAをローレベルとして、クロック信号CB乃至CEの出力を停止し、クロック信号CFとCGをDAコンバータ30と31に供給する。DAコンバータ30、31は、クロック信号CFとCGに同期して、波形メモリ28、29に記憶された波形データをアドレスを更新しつつ読み出してアナログ信号に変換し、スピーカ12、13に供給する。

【0045】これにより、図4(B)に示す関係にある音がスピーカ12、13からプレーヤーに提供される。クロック信号CAの周期は、弾や飛行物体の位置等が更新される期間t1、t2、t3より十分に短く設定し、また、クロック信号CAがハイレベルの期間はクロック信号がローレベルの期間より十分短く設定する。なお、図4(B)の場合を例に説明したが、発音すべき音が多い場合には、その数に応じた回数の加算動作が必要になる。

【0046】次に、制御部22のゲームプレー時の動作を図14のフローチャートを参照して説明する。制御部22は上述の音源処理と図14に示すゲームの進行の処理を時分的に実行する。

【0047】ゲームを開始すると、制御部22は、プレーヤーがクリアしたパターン数をカウントするパターンカウンタをクリアする(ステップS1)。さらに、破壊された砲台の数をカウントする砲台数カウンタと破壊した飛行物体の数をカウントする飛行物体数カウンタをクリアする(ステップS2)。

【0048】次に、制御部22はランダムパターン発生部を起動し、得られた値に基づいて1又は複数の飛行物体の発音位置を決定する(ステップS3)。なお、その音量は1レベルである。制御部22は該飛行物体を表す音を示すデータを内部メモリの対応位置にセットし、さらに、第1タイマをクリアする(ステップS4)。これにより、飛行物体がゲーム空間上に出現する。制御部22はランダムパターン発生部を起動し、発音している全ての飛行物体の音量や定位を得られた値に基づいて変更し、さらに、第2タイマをクリアする(ステップS5)。

【0049】これにより、ゲーム空間上で飛行物体がランダム

に移動する。また、弾が発音している場合には、その音量を1レベル下げ、第3タイマをクリアする(ステップS6)。

【0049】次に、制御部22は砲台が存在しているか否かを内部メモリの内容からチェックする(ステップS7)。砲台が存在していなければ、砲台数カウンタのカウント値が規定数に達しているか否かをチェックする

(ステップS8)。砲台数カウンタのカウント値が規定数に達している場合、ゲームオーバーとなり、ゲームオーバーをプレイヤーに報知するための所定の処理が行われる(ステップS9)。一方、ステップS8で砲台数カウンタのカウント値が規定数に達していないと判断された場合、内部メモリの定位4-8の位置に砲台を示すデータをセットする。

【0050】ステップS7において砲台が存在すると判断された場合及びステップS10の処理を終了すると、フローはステップS11に進み、飛行物体と弾が同一の定位に存在しかつ同一の音量であるか否かを判別する。ステップS11においてNOと判断された場合、フローはステップS12に進み、飛行物体と砲台が同一の定位に存在しかつ同一の音量であるか否かを判別する。ステップS12において、YESと判断された場合、飛行物体と同一定位及び同一音量で破壊音E(砲台が破壊されたことを示す音)を発音する(ステップS13)。さらに、当該飛行物体と砲台の音を消滅させると共に砲台破壊数カウンタのカウント数を+1する(ステップS14)。

【0051】ステップS11においてYESと判断された場合、フローはステップS15に進み、飛行物体と同一定位及び同一音量で破壊音D(飛行物体が撃破されたことを示す音)を発音すると共に飛行物体数カウンタのカウント数を+1する。さらに、当該飛行物体と砲台の音を消滅させる(ステップS16)。次に、制御部22は破壊した飛行物体の数が一定数に達したか否かを飛行物体数カウンタのカウント値から判別する(ステップS17)。破壊数が一定数に達したら、1パターン(1面)クリアとしてパターンカウンタを+1する(ステップS18)。次に、パターンカウンタが所定値に達したか否か、即ち、クリアしたパターン数が所定値に達したか否かを判別する(ステップS19)。YESの場合、その旨をプレイヤーに通知するためのゲームオーバー処理を行い(ステップS20)、ゲームオーバーとなる。

【0052】ステップS19でNOと判断された場合、クリアしたパターン数をプレイヤーに通知する処理を行い(ステップS21)、フローはステップS2にリターンする。一方、ステップS14の処理を終了した場合及びステップS17において飛行物体の撃破数が所定数に達していないと判断された場合、フローはステップS22に進む。ステップS22において、制御部22は時間

t1が経過したか否かを第1タイマの内容からチェックし、時間t1が経過していればステップS3にジャンプし、経過していなければステップS23に進む。ステップS23において、制御部22は、時間t2が経過したか否かを第2タイマの内容からチェックし、時間t2が経過していればステップS5にジャンプし、経過していなければステップS24に進む。ステップS24において、制御部22は、時間t3が経過したか否かを第3タイマの内容からチェックし、時間t3が経過していればステップS6にジャンプし、経過していなければステップS11にリターンする。

【0053】一方、Xボタン、Yボタン、Zボタンがオンした場合、オンしたボタンに応じて、図15に示す処理が実行される。まず、Xボタンがオンした場合、砲台の定位が最左端(定位1)であるか否かが判別される

(ステップS31)。最左端でない場合、砲台を1定位分左に移動し(ステップS32)、最左端の場合、なにもせずに、フローはステップS11に進む。また、Yボタンがオンした場合、砲台の定位が最右端(定位7)であるか否かが判別される(ステップS41)。最右端でない場合、砲台を1定位分右に移動し(ステップS42)、最右端の場合、なにもせずに、フローはステップS11に進む。また、Zボタンがオンした場合、砲台と同一定位で音量レベル8で弾を発音し(ステップS51)、その後、フローはステップS11に進む。

【0054】以上説明した動作を、図4乃至図9に示す場合を例に具体的に説明する。ゲームをスタートした後、ステップS3において、ランダムパターン発生部が数値「6」を出力したと仮定すると、例えば、図4

(A)に示すように第1の飛行物体を示す音A1が定位6-1に発音され、その後、ステップS10で定位4-8に砲台を示す音Bが発音する。

【0055】音A1が発音してからt2秒が経過すると、ステップS5の処理により、第1の飛行物体を示す音A1の発音位置及び音量が、例えば、図4(B)に示すように、変化する。また、音A1が発音してからt1秒が経過すると、ステップS3、4の処理により、第2の飛行物体を示す音A2が音量1の位置に発音する。さらに、ステップS5の処理により、すでに発音している飛行物体の音量及び/又は定位が変化する(図4(C))。

【0056】例えば、図7(A)の状態において、プレイヤーがZボタンを操作すると、ステップS51で、弾を表す音Cが砲台と同一位置及び同一音量で発音される。これからt3秒経過すると、t3秒の経過がステップS24で検出され、ステップS6において、弾Cの音量が1レベル低減する。一方、図7(D)に示すように弾Cと飛行物体が同一の定位及び同一の音量となると、これがステップS11で検出され、ステップS15において破壊音Eが発音され(図7(E))、ステップS16

で飛行物体と弾が消滅する(図7(F))。

【0057】また、図6(D)に示すように飛行物体と砲台が同一の定位及び同一の音量となると、このことがステップS12で検出され、ステップS13において破壊音Dが発音され(図6(E))、ステップS14で飛行物体と砲台が消滅する(図6(F))。

【0058】以上説明したように、この実施例によれば、音の違いによりゲーム空間上の仮装物体を表し、左右の音量のバランスで、仮想物体のプレーヤーに対する左右方向の位置を表し、各音の音量で仮想物体までの距離(仮想物体の奥行き)を表す。従って、音のみでゲーム場面及びゲームの進行を表現するゲーム装置を提供できる。音のみでゲーム場面及びゲームの進行を表現するので、場所を取らずに楽しめ、また、目の不自由な人でも、ゲームを楽しむことができる。また、このゲーム装置は、表示装置を使用しておらず、また、プレーヤーが操作するための本体とそれに接続されたヘッドフォンから構成されるだけなので、きわめて携帯性と操作性に優れ、例えば、電車の中で立ったままゲームを楽しむことができる。また、ゲームをしていても、体面を保つことができる。また、音源として高性能なものを使用すれば、聴音の学習装置として、音色や音程を判断する学習機として使用することも可能である。

【0059】なお、この発明は上記実施例に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、上記実施例では音の鳴る位置(定位)を7つとし、音量レベルを8段階としたが、これらの数は任意である。また、砲台は音量8の位置に存在すべきであるが、飛行物体が迫って来た時の聴覚的迫力を向上するためにはかえって音量の小さい位置(例えば、音量3、4程度)に配置した方がよい。

【0060】上記実施例では、飛行物体の現れる位置、飛行物体の移動をランダムパターン発生部の出力に基づいてランダムに制御したが、一定の規則性をもって出現位置や動きを制御してもよい。例えば、出現位置を定位1-1に固定したり、飛行物体が必ずジグザグに移動して砲台に迫るようにしてもよい。

【0061】上記実施例では、Xボタン及びYボタンのオンにより、砲台の位置を移動したが、砲台の位置を、例えば、定位4-8に固定し、代わりに、飛行物体、弾を含む周り全体を移動するようにしてもよい。この処理は、例えば、Xボタン又はYボタンがオンした場合、例えば、ステップS32、S42の処理において、発音中の全ての飛行物体及び弾の位置を操作されたボタンの種類に応じて右又は左に1定位移動することにより実現できる。また、弾の発射位置を砲台の左右に設け、例えば、砲台が定位4-8に位置する場合、定位3-8と5-8から弾を発射するようにしてもよい。この処理は、例えば、ステップS51において、砲台の定位に-1及び+1した定位の音量8の位置に弾を発音することによ

り実現できる。

【0062】また、ゲームの1パターンをクリアする毎に、飛行物体の発生頻度を高くして一度に存在する飛行物体の数を増やしたり、飛行物体の移動速度を速くする等して、ゲームの難易度を向上するようにしてもよい。これは、例えば、図14のステップS18の処理において、第1、第2タイマの測定時間 t_1 、 t_2 を短く設定することにより実現できる。

【0063】同様に、パターン毎にゲーム空間上に存在する飛行物体の数(最大数)を変更してもよい。この処理は、例えば、飛行物体の数をカウントするカウンタを設け、カウンタ値がパターンカウンタの値に応じて定まる値に達した時に、ステップS3、4の処理をスキップして、ステップS5にジャンプするようにすればよい。

【0064】また、弾の的中率を設け、遠い飛行物体(音量の小さいもの)ほど、撃墜しやすくしてもよい。このことは、例えば、ステップS11でYESと判断された時点で、ランダムパターン発生部を起動し、得られたランダム値と音量毎に予め設定されたしきい値を比較し、値がしきい値を越えている場合のみステップS15を実行するようにすれば実現できる。

【0065】飛行物体からも弾を発射するようにしてもよい。例えば、ステップS5で、ランダムに又は一定の規則に基づいて選択した飛行物体から弾(Cと区別できる音を使用する)を発射し、ステップS12でこの弾と砲台の位置が同一か否かを判別し、同一の場合にステップS13以下の処理を行うようにしてもよい。

【0066】また、1パターン内でZボタンを押せる回数を制限するようにしてもよい。この場合、例えば、Zボタンの操作回数をカウントするカウンタを制御部22内に設け、ステップS2で該カウンタをリセットし、ステップS51で該カウンタのカウント値を1カウントアップし、その後、カウンタ値が所定値に達したか否かを判別し、カウンタ値が所定値に達していない時のみステップS11以降の処理を実行し、カウンタ値が所定値に達した時には、ゲームオーバーの処理を実行するようにすればよい。

【0067】上記実施例では、PCM音源を使用する例を示したが、音源はFM音源でもよく、また、PCM音源とFM音源を組み合わせただけのもでもよい。上記実施例で示した回路構成等は、一実施例にすぎず、実質的に同一の機能が実現できるならば、他の回路構成及び他の処理手順を採用してもよい。例えば、上記実施例では、総音量及び左右の音量のバランスを調整するために、同一音について複数種類の波形をサウンドメモリ21に記憶させた。しかし、例えば、サウンドメモリ21には各音(A1、A2、…、B、C)について1つの波形のみを記憶させておき、図16に示すように、サウンドメモリ21とミクサ24、25の間に乗算器(又は除算器)40、41を配置し、数学的演算により波形データを加

工するようにしてもよい。

【0068】例えば、弾Cを定位2で発音する際には、サウンドメモリ21から読みだした弾Cの波形データを左チャンネルでは、音量に応じた値を掛けてから2/8倍し、右チャンネルでは、音量に応じた値を掛けてから6/8倍し、ミキサ24、25に供給する。このような構成とすれば、サウンドメモリ21の記憶容量を小さくすることができる。左右両チャンネルの波形データを同時に（並列的に）作成できる。なお、乗算器40、41の乗算係数 α 、 β は、制御部22が設定する。その他、例えば、音源処理自体に関しては、ポリフォニックタイプの電子楽器、シンセサイザ等に用いられる音源システム、音源処理方法等を応用できる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、音のみでゲーム場面及びゲームの進行を表現するゲーム装置が得られる。音のみでゲーム場面及びゲームの進行を表現するため、表示装置が不要となり、装置が小型化・軽量化でき、さらに、ゲームをしていても体面を損なうことがない。また、音の差、音量の差、左右の音量のバランス等により、仮想空間上の仮想物体の動き、位置、距離等を表すことができ、臨場感のあるゲームが提供できる。また、良質な音源を使用することにより、音色、音程等の学習装置としても使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例にかかるゲーム装置の外観構成を示す図である。

【図2】図1に示す装置の使用状態を示す図である。

【図3】ゲームの概略を説明するための仮想図である。

【図4】飛行物体の動作を説明するための図である。

【図5】砲台の動作を説明するための図である。

【図6】砲台の動作を説明するための図である。

【図7】弾の動作を説明するための図である。

【図11】

サウンドメモリ21

A111	A112	A113	-----	A117
A121	A122	A123	-----	A127
⋮	⋮	⋮		⋮
An81	An82	An83	-----	An87
B81	B82	B83	-----	B87
C11	C12	C13	-----	C17
⋮	⋮	⋮		⋮
C81	C82	C83	-----	C87

【図8】弾の消滅する様子を説明するための図である。

【図9】飛行物体の消滅する様子を説明するための図である。

【図10】この発明の一実施例にかかるゲーム装置の回路構成を示すブロック図である。

【図11】サウンドメモリの記憶データを説明するための図である。

【図12】サウンドメモリの記憶データを説明するための図である。

10 【図13】このゲーム装置における音源処理を説明するための図であり、(A)はクロック信号CAの波形図、(B)はクロック信号CBの波形図、(C)はクロック信号CCの波形図、(D)はクロック信号CDの波形図、(E)はクロック信号CEの波形図、(F)はクロック信号CFとCGの波形図である。

【図14】音源処理のために制御部が行う動作を説明するフローチャートである。

【図15】ボタンが操作された場合の動作を説明するフローチャートである。

20 【図16】図10に示す回路の変形例を示す図である。

【符号の説明】

11…本体、11A…グリップ、11B…レバー、12…左チャンネル用スピーカ（ヘッドホン）、13…右チャンネル用スピーカ（ヘッドホン）、21…サウンドメモリ、22…制御部、23…プログラムメモリ、24…左チャンネル用ミキサ、25…右チャンネル用ミキサ、26…左チャンネル用ラッチ、27…右チャンネル用ラッチ、28…左チャンネル用波形メモリ、29…右チャンネル用波形メモリ、30…左チャンネル用デジタルアナログコンバータ、31…右チャンネル用デジタルアナログコンバータ、32…タイミング制御回路、40…左チャンネル用乗算器、41…右チャンネル用乗算器

【図15】

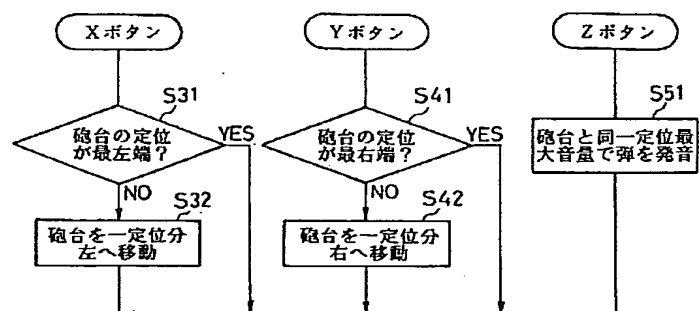
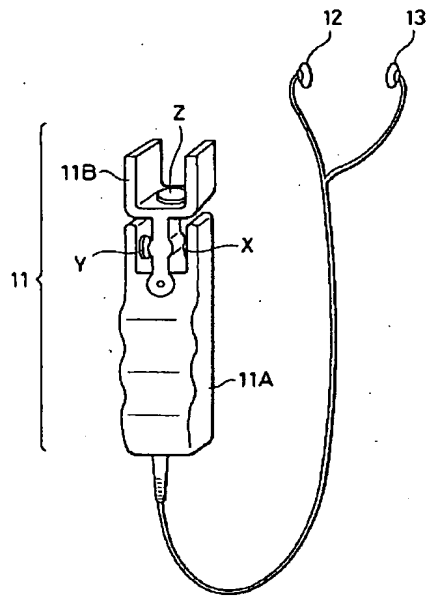
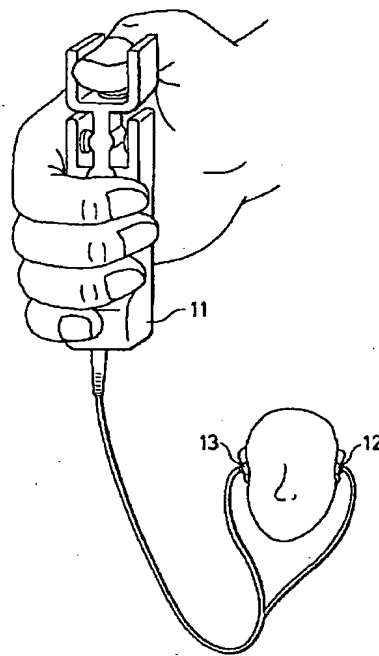


図14ステップS11へ

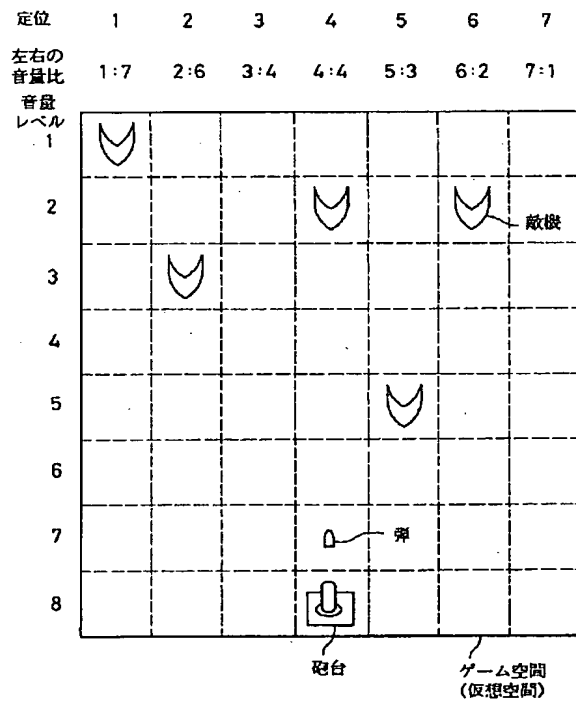
【図 1】



【図 2】

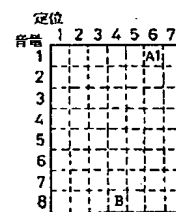


【図 3】



【図 4】

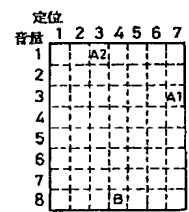
飛行物体の動作例



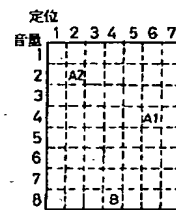
(A)



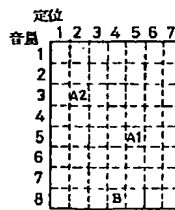
(B)



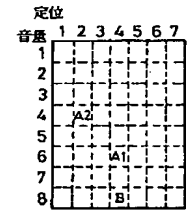
(C)



(D)



(E)



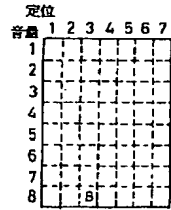
(F)

【図5】

砲台の動作例



(A)

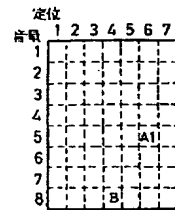


(B)



(C)

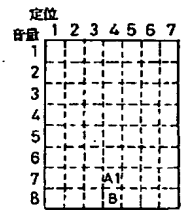
砲台の動作例



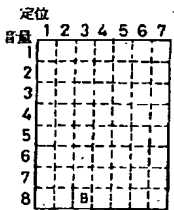
(A)



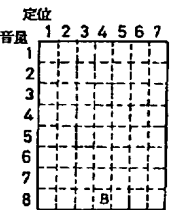
(B)



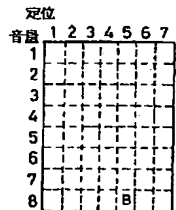
(C)



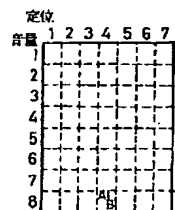
(D)



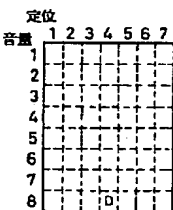
(E)



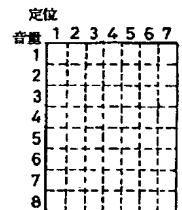
(F)



(D)



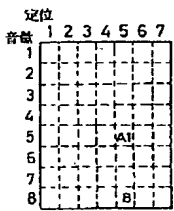
(E)



(F)

【図7】

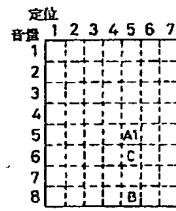
弾の動作例



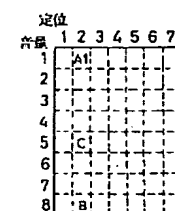
(A)



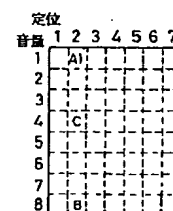
(B)



(C)



(A)



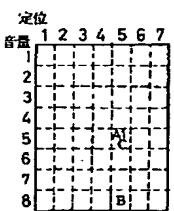
(B)



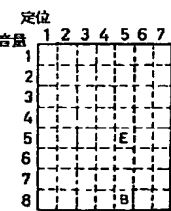
(C)

【図8】

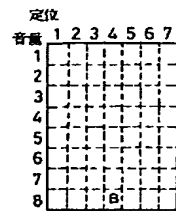
弾の定位範囲外消滅



(D)



(E)



(F)



(D)



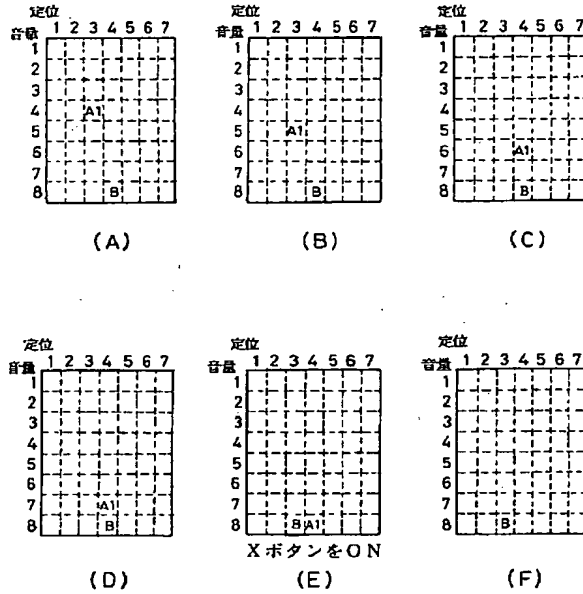
(E)



(F)

【図 9】

飛行体の定位範囲外消滅



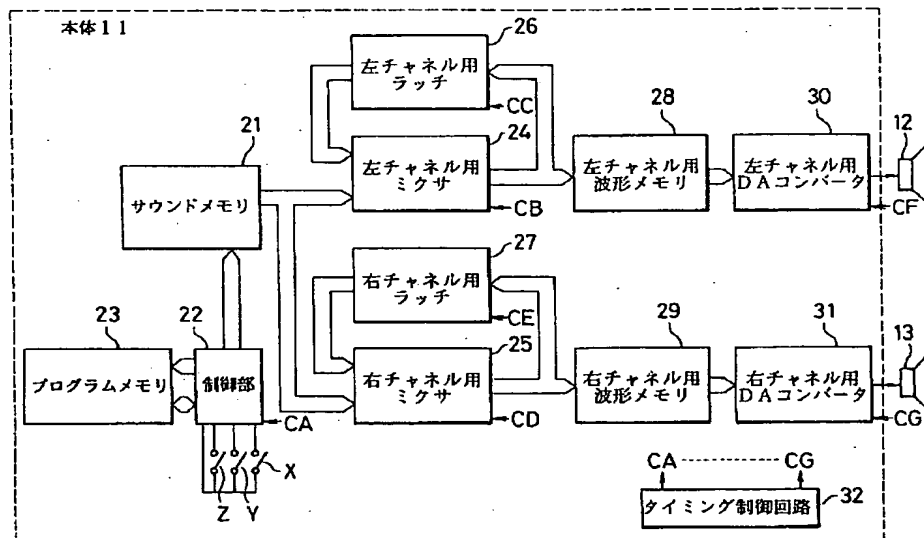
【図 12】

領域内アドレス	波形データ (振幅値)
00000000	00000000
00000001	00000100
00000010	00001000
00000011	00001100
...	...
11111111	00000000
...	...
00000000	00000000
00000001	00000010
00000010	00000100
00000011	00000110
...	...
11111111	00000000

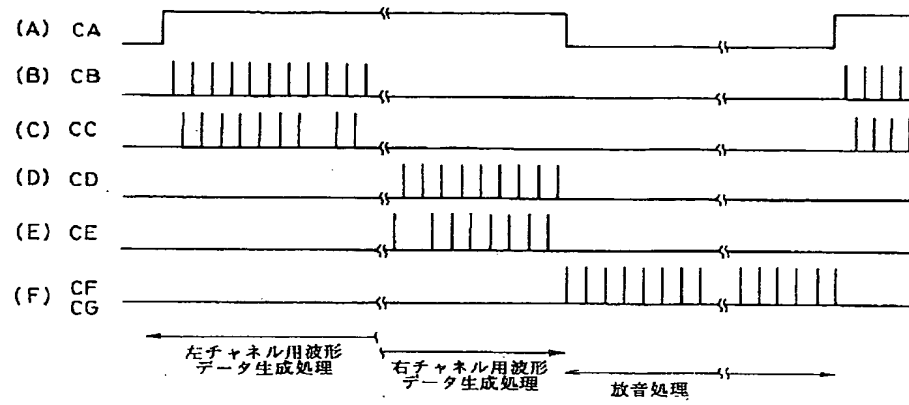
C 8 6 用領域

C 8 3 用領域

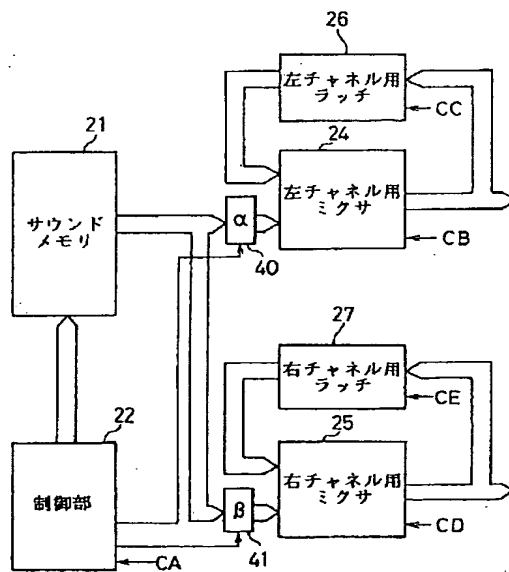
【図 10】



【図13】



【図16】



【図14】

